油圧装置の取付、試運転および保守

RJ 07900/10.06 1/6
改訂: 08.06

1. 一般情報

1.1 油圧装置とその構成部品の長い耐用年数と正しい機能を維持するには適正な取扱が必要です。

以下の点を順守して問題のない運転を行なってください:

– 適切な構成部品ごとの取付および取扱説明書

– 各事例の特別注意事項

– カタログ中の仕様

また、次の規制に留意してください:

– ドイツ規格「油圧装置」DIN 24346

– ISO 規格 ISO 4413

2. 取付

2.1 取付の準備作業

– 機器の清浄度を確保してください。

• 周辺状況:

油圧パワーユニット、配管、構成部品を清浄に保つか洗浄してください(溶接、熱間曲げ加工のような熱を伴う処理の後の酸洗いなど)。

• 油圧作動油:

汚染と湿度に注意してください。周囲のコンタミをタンクに侵入させてはなりません。タンク充填は必ずフィルタを通してください。できればシステムフィルタか、細かいメッシュのフィルタ付きポータブルフィルタステーションを使用してください。
内面保護皮膜がある場合には使用する油圧作動油に耐性がある必要があります。

• 在庫から使用する部品:

防錆油の充填または部分的に処理された部品の保管は、固化の原因となります。溶剤を使用して固化を溶解し潤滑皮膜を新しくしてください。

– 取付に必要な部品がすべて揃っていることを確認します。

– あらゆる運搬中の破損に注意してください。

2.2 組立の実施

– 吊り具と運搬装置を使用してください。

– 横荷重や引張りを防ぐために配管や構成部品に力を掛けないでください。バルブ取付面は完全に平坦である必要があります。固定用ねじは規定されたトルクで均等に締め付けます。

配管が適切に固定されるように、注意してください。

– パイプ、ホース、継手/フランジ選定は、適切な圧力用(肉厚、材質)を順守してください。必ずシームレス精密鋼管を使用してください。

– シール材に麻やパテを使用しないでください。これが汚染の原因となります。
– 外部漏れ防止のため、継手製造元の取付注意事項を順守してください。ソフトシール付きの継手の使用を推奨します。
– ホースが適正に固定されていることを確認してください。配管の摩擦や接触を防止してください。
– 適正な油圧作動油を用意してください。
  • 石油系作動油:
  一般的に、DIN 51524 パート 2 に準拠した HLP 油圧作動油が標準システムや構成部品に適合します。
  • 生分解性油圧作動油:
  VDMA 24568
  これらの作動油にはシステムや構成部品が適合している必要があります。
  • 難燃性油圧作動油:
  VDMA 24317
  これらの作動油にはシステムや構成部品が適合している必要があります。(特殊な作動油を充填する前にシステムが目的とする作動油と互換性があることを確認してください。)

関連する要件に従って、次の点を順守してください:
– 油圧作動油の粘度
– 作動温度範囲
– 取付ける構成部品に使用されるシールの形式

3. 試運転

取付が適正に実施されたら、試運転と機能試験に進みます。

3.1 試運転の準備
– タンクは洗浄されていますか?
– 配管は洗浄され、適正に取付けられていますか?
– 継手やフランジはしっかり締め付けられていますか?
– 配管や構成部品は、取付図や回路図通りに適正に接続されていますか?

アキュムレータに窒素が充填されていますか?窒素は回路図に指定された圧力まで充填します (システムの油圧側は無圧である必要があります)。必要に応じて比較確認できるよう、ガス圧をアキュムレータ自体(粘着ラベルなど)と油圧回路に記入することをお勧めします。

⚠ **注意!** ガスには窒素のみを使用してください。

アキュムレータは、取付けられる地域の、安全規制に準拠してください。
– 電動機とポンプは適切に取り付けられ芯出しされていますか?
– 電動機は適切に接続されていますか?
– 規定されたろ過粒度のフィルタが使用されていますか?
– フィルタは適正な流れの方向に取付けられていますか?
– 指定された油圧作動油が上限目盛まで充填されていますか?

油圧作動油が必要な清浄度に適合していないことがよくあるため、フィルタを通して充填する必要があります。充填用フィルタの絶対ろ過粒度は、少なくともシステムに取付けられたフィルタのと同じである必要があります。

3.2 試運転
– 安全のために、機械製造元の担当者のみ、必要に応じて保守と運転担当者が立ち会ってください。
– すべてのリリーフ弁、レデューシング弁、ポンプの圧力設定は、フリーにしてください。例外は TÜV 認定バルブです。
– ストップバルブを完全に開いてください。
– システムのスイッチを短時間押して、電動機の回転方向がポンプの回転方向と一致していることを確認します。
– 電磁弁の位置を確認し必要に応じてスプールを必要な位置に動かします。
– メインスプールをバイパス位置に設定します。
– ポンプのサクションバルブを開きます。構造上の理由で必要な場合は、ポンプハウジングに油圧作動油を充填し、ベアリングや回転機器の部品がオイル切れになることを防止します。
– パイロットオイルポンプが用意されている場合は、それを試運転します [1]。
– ポンプを起動させ、ゼロ位置から傾転させノイズがないか確認します。
– ポンプをわずかに外側に傾転させます(約 5°) [1]。
– システムのエア抜き
  システム中の高い位置にある継手またはエア抜きねじを慎重に緩めます。流れ出る液体に気泡がなければ、エア抜き工程は完了です。継手を締め直します。
– システムをフラッシングします。可能な場合はアクチュエータを短絡させます。フィルタが清浄になるまでフラッシングします。フィルタを点検してください。
  サーボシステムの場合は、サーボバルブを取り外し、フラッシングプレートまたは同じサイズの電磁弁に交換します。アクチュエータを短絡させます。フラッシングの間、油圧装置全体の油圧作動油は、温度が少なくとも運転中と同じ温度まで上がる必要があります。必要に応じてフィルタエレメントを交換してください。
  フラッシングは、最低限必要な清浄度に達するまで続けます。これは、パーティクルカウンタを使用して、連続的に監視することでしか達成できません。
– システムの機能を無負荷条件で、可能な場合は手動で確認します。電磁油圧制御を常温で試験します。
– 作動温度に達したら、システムを負荷状態で試験し、徐々に圧力を上げます。
– 制御および計装機器を監視してください。
– 油圧ポンプと油圧モータのハウジング温度を確認してください。
– 騒音がないか注意してください。
– 油圧作動油の油面を確認し、必要に応じて満杯に補充してください。
– システムに負荷またはブレーキをかけてリリーフ弁の設定を確認してください。

[1] 可能な限りレギュレータを取り付けてください。取り付けない場合は、全傾転で始動します。エンジンの場合は、アイドル回転で始動します。

– システムの漏れがないか点検します。
– 駆動装置のスイッチを切断します。
– 漏れの形跡がない場合でもすべての継手を増し締めしてください。

⚠ **注意!** 継手の締め付けはシステムの減圧時のみに行ってください!

– 配管は、負荷圧力を変化させた場合でも適正に固定されていますか?
– 固定位置は適切ですか?
– ホースは圧力を掛けた状態でも巻き込まれないよう固定されていますか?
– 油面を確認します。
– システムのすべての機能を試験します。測定された値を許容値または仕様値と比較します(圧力、速度。制御用構成部品をさらに調整します)。
– 滑らかでない動作は、ほとんどの場合システム内に空気があることを示します。アクチュエータに負荷またはブレーキをかけて、ポンプを一方向または両方向に少し傾転させることにより、特定のエアを除去することができます。システムは、すべての機能が滑らかに実行され、油圧作動油の表面に泡がなければ、エア抜きが完了です。一般的に、発泡は遅くても起動から 1 時間後にはおさまります。
– 温度を確認します。
– 駆動装置のスイッチを切断します。
– フィルタエレメント(オフラインフィルタとメインフィルタ)を外し、コンタミがないか点検します。必要に応じて、フィルタエレメントを清掃するか交換します。紙またはグラスファイバーのエレメントは清掃**できません**。
– さらにコンタミがある場合には、システム構成部品の早期故障を防止する為に、追加のフラッシングが必要です。
– 実施した調整はすべて記録します。

3.3 高速システムの試運転

このようなシステムは多くの場合通常の測定機器(圧力計、温度計、電気マルチメーターなど)や標準ツールを使用して試運転することができません。最適化も不可能です。このようなシステムには、鍛造プレス機、プラスチック射出成型機、特殊工作機械、圧延機器、クレーン制御、電磁油圧閉回路制御装置付き機器などが挙がられます。
このようなシステムの試運転や最適化には多くの場合、複数の測定(数カ所の圧力、電気信号、移動距離、速度、流量など)が一度にできる、より包括的な測定用機器が必要です。

3.4 試運転の間に最も一般的に発生する故障

試運転は、整備とならんで、油圧装置の寿命と機能信頼性を決定する非常に重要な要素です。

このため、試運転中のミスはできる限り避けてください。

最も一般的なミスは:

– 作動油のタンクが点検されていない。
– 油圧作動油が充填前に濾過されていない。
– 試運転前に作動油の充填が確認されていない(作動油の不足が発生する)。
– システム構成部品がエア抜きされていない。
– リリーフ弁が、作動圧力より僅かに高くしか設定されていない(差圧が守られていない)。
– 油圧ポンプの圧力設定が、リリーフ弁より高く設定されている、または同じ圧力に設定されている。
– サーボシステムのフラッシング時間が守られていない。
– 異常なポンプ音が無視された(キャビテーション、吸入ラインの漏れ、油圧作動油中の空気過多)。
– シリンダロッドへの横荷重が守られていない(取付エラー)。
– 油圧シリンダへエアの混入(シールの損傷)。
– リミットスイッチの設定が低すぎる。
– 圧力スイッチのスイッチングヒステリシスが設定時に考慮されていない。
– 試運転前に、油圧ポンプと油圧モータハウジングに油圧作動油が充填されていない。
– 設定が記録されていない。
– 調整ネジが固定または封印されていない。
– 試運転中に不要な人員がいる。

4. 保守

DIN 31 051 によると、「保守」という用語には次の分野の作業が含まれます:

– 点検

実際の状況を認識し、評価する対策、いわゆる摩耗が継続的に進行する状態と認識

– 保守

現状を保護するための手段、いわゆる使用可能な期間中で摩耗の減少をできる限り小さくするために払う注意

– 修理

現状を回復させるための手段、いわゆる性能の低下の回復と摩耗の復元

保守は、運転時間、故障影響の重要度、要求される可用性に従って計画し、実施する必要があります。

4.1 点検

点検する各項目は、特定のシステムごとに、いわゆる点検リストに要約し、点検がさまざまな資格レベルの作業者によって適切に実施できるようにしてください。

点検の重要な項目は:

– タンクの油面の確認
– オイルクーラー(空冷、水冷)効率の確認。

– システムの外部漏れの確認(目視検査)
– 運転中の油温の確認
– 圧力の確認
– 漏れ量
– 油圧作動油清浄度の確認

⚠ 注意!

目視検査では概略しか分かりません(油圧作動油の濁り、充填時より見た目が黒っぽい、タンク内の沈殿物)。

従来のパーティクルカウンタでできない場合は、作動油清浄度の判定に次の 3 種類の方法が使用できます:

- 電子カウンタと選別装置の使用
- 顕微鏡検査
- 一定量の作動油(たとえば 100 ml) の最も細かいメッシュの濾過による重量測定法および濾過の前後のろ紙の重量の測定で、固体粒子の数を mg/l の単位で判定可能です。

– フィルタの汚れを確認します。今日広く使用されているデプスフィルタの目視検査は、できなくなりました。
– 油圧作動油の化学特性を分析します。
– ベアリング取付位置の温度を確認します。
– 騒音がないか確認します。
– 性能と速度を試験します。
– 配管とホースを調査します。

⚠ 注意!

損傷した配管やホースはただちに交換してください。

– アキュムレータを点検します。

4.2 保守

実際には、点検、保守、修理は定義ほど厳密に区別されません。多くの場合、整備は点検に関連して行われます。

安全のため、接続配管、継手、構成部品は、システムが高圧の時は緩めたり取り外しては**なりません**。

重要な保守作業は:

– 保守台帳の作成

保守台帳を作成して、点検する部品を決めておくことをお勧めします。

– 油面の確認
  - 試運転の間連続して
  - 試運転後すぐ
  - 以降、毎週
– フィルタの点検
  - 試運転の間 2〜3 時間置きに。必要に応じて交換します。
  - 1 週目は毎日点検し、必要に応じて交換します。
  - 2 週目以降は必要に応じてフィルタを清掃します。
  - サクションフィルタの保守:

    サクションフィルタは特に注意が必要です。ならし運転期間後は、少なくとも毎週点検し、必要に応じて清掃してください。
– システム用作動油の保守
  - 保守間隔は以下の運転要因によって異なります:
    - 油圧作動油の状態(オイル中の水分、ひどく劣化したオイルなど)
    - 作動油の温度と量

    作動油は油分析を基に交換することをお勧めします。オイルが定期的に分析されていないシステムでは作動油を少なくとも 2000〜4000 時間ごとに交換する必要があります。
  - 作動油は作動温度で排出し、交換します。
  - ひどく劣化したり汚染された作動油は、新しいオイルを補充しても改善**できません**。
  - オイルは、必ずシステムに取り付けられたフィルタと同じ分離性能があるフィルタを通すか、システムのフィルタを使用し充填します。
  - システム用液の試料を採取し、試験所で粒子の種類、大きさ、量を分析します。結果を記録します。
– アキュムレータのガス圧を確認します。そのためには、アキュムレータの作動油側を減圧する必要があります。

⚠ 注意!

アキュムレータを含むシステムの作業は、作動油を開放した後でなければできません。

アキュムレータは、溶接やはんだ付けや機械的加工を行わないでください。

不適切な修理は、重大な事故の原因になる可能性があります。したがって油圧アキュムレータの修理は、レックスロスサービス の整備要員以外は実施してはなりません。

– 作動温度を測定してください。作動温度の上昇は、摩擦と漏れの増加を表します。
– 配管の漏れ

漏れ、特に床下配管の漏れにより、作動油が損失するだけでなく、機器とコンクリート床に対する危険が発生します。

安全のため、配管の密閉作業は、必ずシステムの減圧時に実施してください。柔軟なシール材 (O リング、パッキンなど)で密閉された部分の漏れは、増し締めしても止められ**ません**。このようなシールは破壊されているか硬化しているからです。密閉するには、シールを交換するしか方法がありません。

– メインおよびパイロット圧力の確認
  • 確認の間隔: 毎週
  • 圧力補正を保守台帳に記録します。
  • 頻繁に圧力調整を行わなければならない場合は、他の理由のほかに、リリーフ弁が摩耗していることを示します。

4.3 修理

故障や破損を特定し、取り除きます。

– 故障の特定

システム修理の前提条件は、適切で系統的な故障調査です。これには、どんな場合でも、システム全体だけでなく、個別の構成部品の構造と作動原理の詳細な知識が必要です。必要なドキュメントが揃っていて、すぐに使用できる必要があります。

同様に、最も重要な測定器具(温度計、電気マルチメーター、工業用聴診器、ストップウォッチ、回転計など)がシステムの周辺に用意されていることが、特に大型システムの場合重要です。

– 故障の修正

作業実施の際は、最も厳しい清浄度を順守してください。継手を緩める前に、周辺部を清掃してください。

一般的に、故障した構成部品は現場で修理してはなりません。適切な修理のために、必要な工具や要求される清浄度が現場では通常得られないからです。次の理由で、可能な限り、現場では構成部品全体の交換のみを行います。

• 分解されたシステムが外気の影響に曝される時間を最小限にするため、
• 作動油の損失を最小限にするため、
• 休止時間をできる限り短くするため、分解修理および試験済みの構成部品を使用する。

故障した構成部品を特定したら、システム全体またはシステムの一部が、破損した部品または大量の摩耗金属により汚染されていないかどうかを確認することが重要です。

4.4 油圧構成部品の修理または重大なオーバーホール

一般的には、構成部品の製造元のみが最も効率的で信頼性の高い分解修理を実施することができます(同じ品質基準、トレーニングを受けた要員、試験設備、保証などのため)。

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Phone +49 (0) 93 52 / 18-0
Fax +49 (0) 93 52 / 18-23 58
documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

すべての権利は、知的所有権申請の場合も含めて、Bosch Rexroth AGに帰属します。複写権や配布権など、裁量権限はすべて当社に帰属します。上記の情報は、製品に関する説明にのみ適用されるものです。当社の記載事項から、特定の性質に関する表現あるいは特定の使用目的に対する適合性を導き出すことはできません。この記載事項は、利用者自身による判断および検査を免れさせるものではありません。当社製品は自然な磨耗および劣化を避けられませんので、ご注意ください。

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Phone +49 (0) 93 52 / 18-0
Fax +49 (0) 93 52 / 18-23 58
documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

すべての権利は、知的所有権申請の場合も含めて、Bosch Rexroth AGに帰属します。複写権や配布権など、裁量権限はすべて当社に帰属します。上記の情報は、製品に関する説明にのみ適用されるものです。当社の記載事項から、特定の性質に関する表現あるいは特定の使用目的に対する適合性を導き出すことはできません。この記載事項は、利用者自身による判断および検査を免れさせるものではありません。当社製品は自然な磨耗および劣化を避けられませんので、ご注意ください。

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Phone +49 (0) 93 52 / 18-0
Fax +49 (0) 93 52 / 18-23 58
documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

すべての権利は、知的所有権申請の場合も含めて、Bosch Rexroth AGに帰属します。複写権や配布権など、裁量権限はすべて当社に帰属します。上記の情報は、製品に関する説明にのみ適用されるものです。当社の記載事項から、特定の性質に関する表現あるいは特定の使用目的に対する適合性を導き出すことはできません。この記載事項は、利用者自身による判断および検査を免れさせるものではありません。当社製品は自然な磨耗および劣化を避けられませんので、ご注意ください。

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Phone +49 (0) 93 52 / 18-0
Fax +49 (0) 93 52 / 18-23 58
documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

すべての権利は、知的所有権申請の場合も含めて、Bosch Rexroth AGに帰属します。複写権や配布権など、裁量権限はすべて当社に帰属します。上記の情報は、製品に関する説明にのみ適用されるものです。当社の記載事項から、特定の性質に関する表現あるいは特定の使用目的に対する適合性を導き出すことはできません。この記載事項は、利用者自身による判断および検査を免れさせるものではありません。当社製品は自然な磨耗および劣化を避けられませんので、ご注意ください。